

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-021786

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/205
G23C 16/50
H01L 21/3065

(21)Application number : 10-190509

(71)Applicant : NEC KYUSHU LTD

(22)Date of filing : 06.07.1998

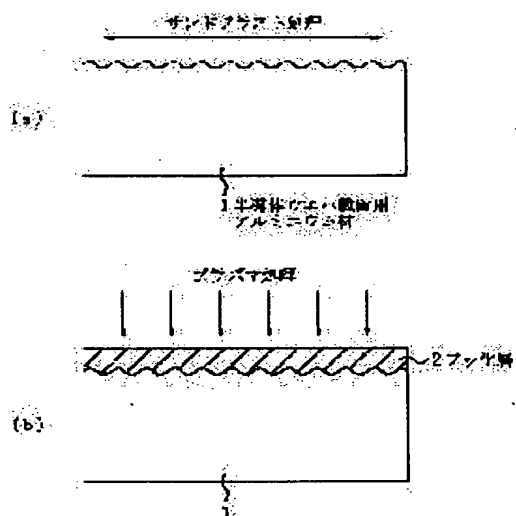
(72)Inventor : ONO YASUYUKI

(54) MANUFACTURE OF ALUMINUM ELECTRODE FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the adhesion of a protective film of an Al electrode for a semiconductor manufacturing apparatus.

SOLUTION: An Al material 1 for mounting a semiconductor wafer is polished by sand blasting to form a satin-finished surface, having a mean surface roughness of 20-50 μm , using sand paper, it is cleaned with ultrasonic waves, and then a fluoride layer 2 is formed on the Al material 1 surface. Preferably, in the sand blast polishing step, a sand paper coated with alumina or SiC grains is used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.12.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-21786

(P2000-21786A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/50		C 2 3 C 16/50	5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/302	N 5 F 0 4 5

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-190509

(22) 出願日 平成10年7月6日 (1998.7.6)

(71) 出願人 000164450

九州日本電気株式会社

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号

(72) 発明者 大野 康行

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号 九州日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム (参考) 4K030 AA04 BA35 CA02 CA12 DA02
DA03

5F004 AA06 BA00 BD04 FA06

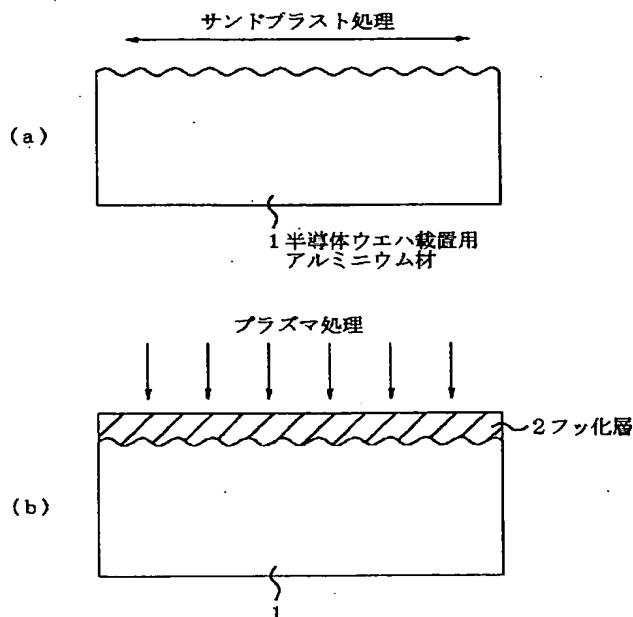
5F045 AA08 AC02 AE19

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体製造装置用のアルミニウム電極の保護被膜の密着性を向上する。

【解決手段】 半導体ウエハ載置用アルミニウム材1をサンドペーパーを用いてサンドブラスト研磨し、表面平均粗さ20～50 μmの梨地状表面を形成し、次いで超音波洗浄後、フッ素含有プラズマガスにてアルミニウム材1表面にフッ化層2を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハ載置用アルミニウム材の表面をアルミナ粒又はSiC粒が塗布されたサンドペーパーでサンドブラスト研磨する工程と、前記アルミニウム材を超音波洗浄する工程と、前記アルミニウム材をフッ素含有プラズマガスで処理し、前記前記アルミニウム材の表面にフッ化層を形成する工程とを含むことを特徴とする半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法。

【請求項2】 前記サンドブラスト研磨する工程として、アルミナまたはSiC粒の塗布されたサンドペーパーを使用した請求項1記載の半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法。

【請求項3】 前記サンドペーパーの研磨圧力が $5 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ でかつ前記アルミニウム材の研磨平均表面粗さを $20 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項1または2記載の半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法。

【請求項4】 前記フッ化層が AlF_3 であり且つその厚さが $20 \mu\text{m}$ 以上である請求項1、2または3記載の半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法。

【請求項5】 半導体ウエハ載置用アルミニウム材の表面をアルミナ粒又はSiC粒が塗布されたサンドペーパーでサンドブラスト研磨する工程と、前記アルミニウム材を超音波洗浄する工程と、前記アルミニウム材表面に陽極酸化層を形成する工程とを含むことを特徴とする半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法。

【請求項6】 前記サンドブラスト研磨する工程として、アルミナまたはSiC粒の塗布されたサンドペーパーを使用した請求項5記載の半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法。

【請求項7】 前記サンドペーパーの研磨圧力が $5 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ でかつ前記アルミニウム材の研磨平均表面粗さを $20 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項5または6記載の半導体製造装置用アルミニウム電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はアルミニウム電極の製造方法に関し、特に半導体製造のプラズマCVD装置等の半導体ウエハ載置用のアルミニウム電極の表面処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造装置のプラズマCVD装置は、塩素ガス等の腐食性の高いガスが使用されるために、プラズマCVD装置のウエハ載置用電極のアルミニウム電極材料（本明細書のアルミニウム材料は、純のアルミニウム及びアルミニウム合金をさすものとする。）の表面を AlF_3 のようなフッ素化合物で被覆して腐食性ガスから保護することがなされている。 AlF_3 をアルミニウム材料表面に被覆する方法としては、再公表特許WO95/31822号公報のフッ素原子を含むガス（ CHF_3 、 SF_6 など）のプラズマガス中でアルミニウ

ム表面を処理する方法や、特開平8-91832号公報のような AlF_3 を加熱昇華させてアルミニウム表面に再凝集させて被覆する方法がある。

【0003】 プラズマCVD装置のウエハ載置用のアルミニウム電極は、プラズマCVD工程で室温から 500°C 程度の温度変化する環境にサイクル的に曝されるために、 AlF_3 被膜の密着性が徐々に低下し、ついには AlF_3 被膜がアルミニウム電極表面から剥離することが起きやすい。そのために AlF_3 被膜を被覆する前に、アルミニウム電極表面の密着向上処理を行う必要がある。

【0004】 従来のアルミニウム上の AlF_3 やその他の被膜の密着性を向上する方法としては、次のような方法が開示されている。

【0005】 第1の方法は、アルミニウムの表面をダイヤモンドカッター等により機械研削した後、脱脂し、その後フッ素含有ガス（ NF_3 等）でプラズマ処理を行いアルミニウム表面にフッ化層を形成する方法である。

【0006】 第2の方法は、特開昭63-141722号公報のように、アルミニウムまたは合金の冷間圧延板の表面にアランダム粉を 10 kg/cm^2 のエア圧力で吹き付けて機械的に粗面化（最大粗さ $2 \sim 15 \mu\text{m}$ 、平均粗さ $0.2 \sim 2 \mu\text{m}$ ）し、次いで塩化ナトリウム水溶液中で電解研磨で一辺 $2 \sim 5 \mu\text{m}$ の角型開口のマイクロピットを形成して、 $150 \sim 360^\circ\text{C}$ で加熱して焼き戻し、次いでポリ塩化ビニルやポリエステル等を接着剤や溶融接着法で接着する方法である。

【0007】 第3の方法は、特開平5-261856号公報のように、アルミニウム圧延板をサンドブラスト処理して表面粗さ $10 \sim 20 \mu\text{m}$ に粗面化後、水酸化ナトリウム水溶液と、硝酸水溶液で順次処理して水洗後、フッ素高分子樹脂フィルムを圧着する方法である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図2(a)および(b)はそれぞれ上記の従来の第1の方法によるアルミニウム表面の研磨後と研磨後プラズマ処理した状態を示す断面模式図である。

【0009】 図2(a)で明らかなように、ダイヤモンドカッター等により機械研削した半導体ウエハ載置用アルミニウム材1の表面粗さは制御されず、ヘアライン状の緩やかな研削面となっている。従って、図2(b)のようにプラズマ処理によって形成されたフッ化層2は層状の連続結晶粒となり、フッ化層のアンカー効果が小さいためにプラズマダメージやヒートサイクルに対する耐性が弱くすぐにフッ化層が剥がれる問題があった。

【0010】 上記の従来の第2の方法においては比較的大きなエア圧力でアランダムをアルミニウム表面に吹き付けるために平均粗さで $0.2 \sim 2 \mu\text{m}$ の凹凸面を得ることができ、さらに電解研磨するために比較的深いピットを形成でき、アルミニウム上の被膜の密着性向上に

ある程度効果があるが、電解研磨のアルミニウム表面の電流密度の均一性管理が難しくピット深さとピット分布にバラツキが生じやすく、アルミニウム上の被膜の密着性に場所によってバラツキが生じやすい。

【0011】上記の第3の方法は、サンドブラスト（研磨剤を高圧で吹き付け）するためにアルミニウム表面に比較的粗い凹凸を形成できるが、サンドブラスト後、さらに水酸化ナトリウム水溶液でエッチングするために凸面が丸み表面積が減少するために、アンカー効果が低下し、被膜の密着性が低下する問題がある。

【0012】本発明は、上記の従来のアルミニウムの表面処理技術の問題点を解決し、半導体製造用のアルミニウム電極の製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体製造装置用のアルミニウム電極の製造方法の第1の構成は、半導体ウエハ載置用アルミニウム材の表面をアルミナ粒又はSiC粒が塗布されたサンドペーパーでサンドブラスト研磨する工程と、前記アルミニウム材を超音波洗浄する工程と、前記アルミニウム材をフッ素含有プラズマガスで処理し、前記前記アルミニウム材の表面にフッ化層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0014】本発明の半導体製造装置用のアルミニウム電極の製造方法の第2の構成は、半導体ウエハ載置用アルミニウム材の表面をアルミナ粒又はSiC粒が塗布されたサンドペーパーでサンドブラスト研磨する工程と、前記アルミニウム材を超音波洗浄する工程と、前記アルミニウム材表面に陽極酸化層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0015】本発明では、前記アルミニウム材表面をサンドペーパーによるサンドブラスト研磨により梨地状表面が得られ、その後の超音波洗浄とプラズマ処理または陽極酸化処理により、不連続結晶状で密着性の優れた保護被膜を前記アルミニウム材表面に形成できる。

【0016】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態の半導体製造装置用のアルミニウム電極の製造方法について図面を参照して説明する。

【0017】図1(a)～(b)は本発明の第1の実施の形態を説明するための工程順に示したアルミニウム電極要部の断面模式図である。

【0018】はじめに図1(a)に示すように、半導体ウエハ載置用アルミニウム材1（断面形状：直径220mmの円、厚さ：10mm）にアルミナ粒又はSiC粒が塗布された番手#400～#800のサンドペーパーを用いて圧力5～10kg/cm²でサンドブラスト機械研磨する。

【0019】ここで、アルミニウム表面は平均粗さ20～50μmの梨地状になる。

【0020】次いで、エタノールやイソプロピルアルコ

ール等のアルコール系溶剤、またはパーフルオロカーボンやハイドロフルオロカーボン等のフッ素系溶剤中で超音波をかけながら洗浄（脱脂）する。サンドペーパーによる研磨圧力が5kg/cm²より小さくなると表面粗さが小さくなりすぎ、被膜の密着性が低下する。またその研磨圧力が10kg/cm²を越えると研磨剤のアルミニウム表面に混入されやすくなるために、上記の研磨圧力5～10kg/cm²に制御する必要がある。サンドペーパー研磨後の超音波洗浄は、上記のアルコール系やフッ素系の溶剤中で行う方法がアルミニウム表面に洗浄残差が残りにくく、密着性の良好な被膜をうることができる。

【0021】次に図1(b)に示すように、前記アルミニウム材にフッ化層形成のためのプラズマ処理を行う。このときの条件は、圧力：0.8 Torr, RFパワー：0.7W/cm², ガスNF₃：100sccm, 処理時間：60分である。これにより約25μmのフッ化層2が半導体ウエハ載置用アルミニウム材1表面に形成される。この様にして形成されたフッ化層2は結晶構造が不連続結晶状（アンカー効果が得られやすい凹凸表面）になりアルミニウム母材と強力に密着しているため、これを半導体装置の電極として使用した場合に、プラズマ照射やヒートサイクル（室温～500℃）を受けてもフッ化層2が剥がれることなく、耐久性に富む電極を提供できる。

【0022】次に本発明の第2の実施の形態の半導体製造装置用のアルミニウム電極の製造方法について説明する。本実施の形態では、上記の第1の実施の形態におけると同様に半導体ウエハ載置用アルミニウム材（断面形状：直径220mmの円、厚さ：10mm）にアルミナ粒又はSiC粒が塗布された番手#400～#800のサンドペーパーを用いて圧力5kg/cm²でサンドブラスト機械研磨し、アルミニウム材の表面を平均粗さ20～50μmの梨地状に処理した。

【0023】次いで、上記のアルコール系溶剤またはフッ素系溶剤中で超音波をかけながら脱脂した。次いで、アルミニウム材表面に温度10℃の15重量%の硫酸水溶液中で電圧10～20Vを30分間印加して約10μmの陽極酸化層を形成した。本実施の形態で製造されたアルミニウム電極上の陽極酸化被膜はプラズマダメージやヒートサイクルに対し耐久性のあることが判明した。

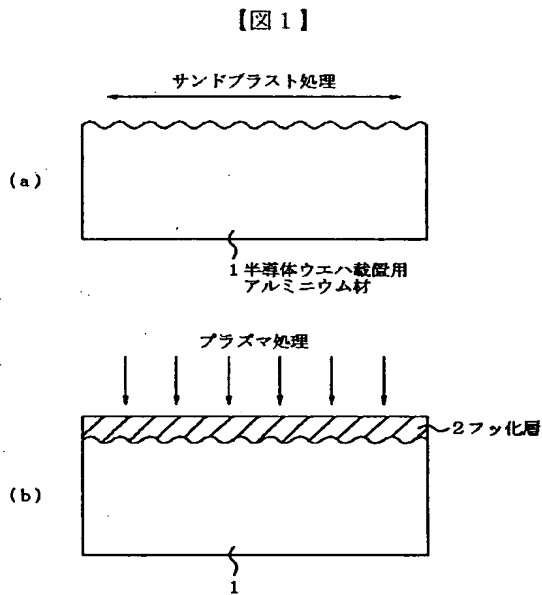
【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、アルミニウム材にサンドブラストを施し、アルミニウム材表面にある一定の表面荒さにした後、フッ素を含むガスプラズマにてフッ化処理や陽極酸化処理を行うことで不連続結晶のフッ化層または陽極酸化被膜をアルミニウム材表面に形成する。これにより、このアルミニウム材電極を用いた半導体製造装置は半導体装置製造過程にてあたえられるプラズマダメージやヒートサイクルに対し非常に

耐性に富み、フッ化層または陽極酸化被膜はがれによるパーティクルでの半導体装置の歩留まり低下や半導体製造装置の不安定稼働を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を説明するための工程順に示したアルミニウム電極要部の断面模式図である。



【図2】従来の第1の方法によるアルミニウム表面の研磨後と研磨後プラズマ処理した状態を示す断面模式図である。

【符号の説明】

- 1 半導体ウエハ載置用アルミニウム材
- 2 フッ化層

